

## استفاده از پلاک تیتانیوم در شکستگی‌های متاکارپ و فالانکس

دکتر محمد دهقانی<sup>(۱)</sup>

### Titanium Miniplate Fixation for Metacarpal and Phalangeal Fractures

Mohammad Dehghani, MD  
Isfahan University of Medical Sciences

#### خلاصه

پیش‌زمینه: شکستگی انگشتان شامل متاکارپ و فالانکس‌ها از شکستگی‌های شایع اندام فوقانی می‌باشد که در حوادث ورزشی و صنعتی ایجاد می‌شود. یکی از روش‌های درمان شکستگی‌های ناپایدار استفاده از پلاک می‌باشد و هدف از انجام این مطالعه بررسی نتایج استفاده از پلاک‌های تیتانیومی در درمان این شکستگی‌ها و عوارض آن بود.

مواد و روش‌ها: در یک کارآزمایی بالینی، ۲۹ بیمار با ۴۸ شکستگی شامل ۲۱ شکستگی متاکارپ و ۲۷ شکستگی انگشت بین سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۵ در یک مرکز درمانی اصفهان تحت عمل جراحی قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران ۲۷ سال (۵۳-۱۴) و تمام موارد ناپایدار بودند. ۲۸ مورد اطراف مفصلی و ۲۰ مورد تنه استخوان بودند. میانگین زمان پیگیری ۱۷ ماه (۵۲-۶ ماه) بود و دامنه حرکت و عملکرد انگشتان بررسی شدند.

یافته‌ها: همه بیماران تا یک ماه بعد از جراحی، هر هفته و سپس هر دو هفته تا سه ماه و بعد از آن هر سه‌ماه پیگیری شدند. نتایج براساس مجموع حرکات فعال انگشتان بررسی شد که در ۳۹ مورد عالی (>۲۲۱ درجه)، ۸ مورد خوب (۱۲۱-۲۲۰ درجه) و یک مورد بد (<۱۲۰) بود.

نتیجه‌گیری: استفاده از پلاک امکان ثابت کردن محکم و برقراری امتداد درست استخوان و نیز شروع زودهنگام حرکت مفاصل انگشتان را فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی: استخوان‌های متاکارپ، انگشتان، شکستگی‌های استخوان، آسیب‌های دست، تثبیت شکستگی داخلی

#### Abstract

**Background:** Fracture of metacarpal and phalangeal bones of hand are common sport and industrial injuries in the upper extremity. Mini-plate fixation is one of the techniques used in fixation of unstable kind of fractures in hand. We would like to report our experience with such fractures treated with titanium mini-plates

**Methods:** In a clinical trial study, 29 patients with 48 unstable hand fractures (21 metacarpal, 27 phalanges) received titanium mini-plate fixation during 1999-2006. The mean age was 27 years (14-53). Twenty eight cases were periarticular and 20 shaft fractures. The cases were evaluated with an average follow-up of 17 months (6-52), and range of motion and function were assessed.

**Results:** The results, based on total active motion, were considered excellent in 39 (>221 degrees), good in 8 (121-220 degrees) and poor in 1 case (<120 degrees).

**Conclusions:** Mini-Plate fixation in unstable metacarpal or phalangeal fractures creates secure fixation and good alignment for early joint motion in hand.

**Keywords:** Metacarpal bones; Fingers; Fractures, bone; Hand injuries; Fracture fixation, internal

دریافت مقاله: ۴ ماه قبل از چاپ | مراحل اصلاح و بازنگری: ۱ بار | پذیرش مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ

#### مقدمه

شکستگی متاکارپ و انگشتان از شکستگی‌های شایع اندام فوقانی است<sup>(۱)</sup>. دامنه شیوع سنی بین ۱۰ تا ۴۰ سال و در مردان

شایع‌تر از زنان است. در این سنین رقابت‌های ورزشی و نیز حوادث صنعتی شایع‌ترین عامل می‌باشد<sup>(۲،۳)</sup>. شکستگی‌های دست باعث غیبت از کار و صرف هزینه‌های زیاد می‌گردد.

(۱) ارتوپد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان  
محل انجام تحقیق: اصفهان، بیمارستان آیت ا... کاشانی  
نشانی نویسنده رابط: اصفهان، خ کاشانی، بیمارستان آیت ا... کاشانی  
دکتر محمد دهقانی  
Email: m\_dehghani@med.mui.ac.ir

ناپایدار بودند. یعنی پس از جالاندازی بسته جابه‌جا شدند، یا از ابتدا غیرقابل جالاندازی بودند. ۲۸ مورد اطراف مفصلی و ۲۰ مورد تله استخوان بودند (جدول ۱).

۱	شکستگی متاکارب یکسوم پروگزیمال
۵	شکستگی متاکارب یکسوم میانی
۲	شکستگی متاکارب یکسوم دیستال
۱۳	اطراف مفصلی
۴	شکستگی انگشت - بندمیانی (تله)
۲	بند میانی اطراف مفصلی
۸	بند پروگزیمال تله
۱۱	بند پروگزیمال اطراف مفصلی

در ۱۵ مورد شکستگی باز به دنبال حوادث صنعتی، ۱۹ مورد همراه با سایر شکستگی‌های اندام فوقانی و تحتانی (ترومای متعدد) و ۱۴ مورد شکستگی بسته از جالاندازی ناپایدار بود. برای تقسیم‌بندی شکستگی‌های بسته و باز از طبقه‌بندی «شرن»<sup>۲</sup> استفاده شد که در آن شکستگی‌های انواع بسته براساس وسعت و عمق له‌شدگی پوست به ۴ گروه و انواع باز براساس میزان آلودگی زخم و آسیب عروق و اعصاب به ۴ گروه تقسیم می‌شوند (جدول ۲).

شکستگی‌های بسته	
۶۱	CO - شکستگی بسته بدون آسیب پوستی یا خیلی کم
۱۰	CI - خراش پوستی
۳	CII - له‌شدگی عمیق پوست
۰	CIII - له‌شدگی وسیع پوست و زیرجند و عضله همراه با کمپارتان سدیم عضلات
شکستگی‌های باز	
۸	OI - آلودگی مختصر زخم همراه با له‌شدگی کم
۴	OII - آلودگی متوسط زخم
۲	OIII - آسیب عروق و اعصاب، آلودگی شدید
۰	OIV - قطع یا نیم قطع دست

در آمریکا سالانه ۱۰ میلیون دلار صرف هزینه‌های درمان شکستگی‌های دست می‌شود.<sup>(۵-۷)</sup>

شروع جراحی از ۸۰ سال گذشته بود. تا اوایل قرن بیستم تمام شکستگی‌های دست به صورت غیرجراحی درمان می‌شد و درمان‌های جراحی دست مربوط به چند دهه گذشته می‌باشد. به‌ویژه استفاده از پلاک در شکستگی‌های دست به دهه ۷۰ میلادی برمی‌گردد.<sup>(۸،۱۰،۱۱)</sup>

اولین بار جراحی ثابت کردن شکستگی‌های دست توسط «لامبوت»<sup>۱</sup> انجام شد. امروزه نقش و اثر ثابت کردن داخلی در درمان شکستگی متاکارب و انگشتان به خوبی شناخته شده است؛ به‌ویژه پیدایش پلاک مینی کوندیلار در شکستگی‌های اطراف مفصلی و داخل مفصلی که سبب افزایش و بهبود اثر ثابت کردن داخلی شده و به‌عنوان جایگزین پلاک‌های قدیمی به کار می‌رود.<sup>(۱۱)</sup>

بیشتر شکستگی‌های دست با درمان غیرجراحی نظیر اسپدیت قابل درمان است.<sup>(۷)</sup> موارد خاصی از آسیب‌های دست شامل شکستگی‌های غیرقابل جالاندازی، شکستگی‌های داخل مفصلی، ساب‌کاپیتال، شکستگی‌های باز، ترومای متعدد، شکستگی دست همراه با آسیب نسج نرم (تاندون، عروق و غیره)، نیاز به جراحی و ثابت کردن داخلی دارند.<sup>(۷،۸،۹)</sup>

روش‌های معمول ثابت کردن داخلی شامل استفاده از پین، پلاک و ثابت کننده داخلی می‌باشد. هر اندازه ثابت کردن محکم‌تری انتخاب شود، میزان بی‌حرکتی و در نتیجه خطر، فوریت دایمی و خشکی مفصل کمتر می‌شود. با توجه به شیوع بالای شکستگی‌های دست و اهمیت درمان و حفظ عملکرد آن، در این مطالعه نتایج استفاده از پلاک‌های تیتانیومی جهت درمان این‌گونه شکستگی‌ها و عوارض آن بررسی شد.

### مواد و روش‌ها

در یک کارآزمایی بالینی، ۲۹ بیمار مرد با ۴۸ شکستگی شامل ۲۱ متاکارب و ۲۷ انگشت بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۸ در بیمارستان کاشانی اصفهان تحت عمل جراحی قرار گرفتند. میانگین سن بیماران ۲۷ سال (۵۳-۱۴ سال) بود. تمام موارد

استفاده از پلاک تیتانیوم در شکستگی‌های کارب و فلانکس

مجله جراحی استخوان و مفاصل ایران/ دوره پنجم، شماره ۳، بهار ۱۳۸۶

مجموع دامنه حرکات سه مفصل DIP, PIP و MP به ترتیب ۷۰، ۱۱۰ و ۹۰ بود. مجموع حرکات فعال انگشتان شش ماه بعد از جراحی نشان داد که در ۳۹ مورد نتایج عالی، ۸ مورد خوب و یک مورد بد بود. نتایج عالی در موارد با شکستگی تنه بدون چند قطعه‌ای شدن<sup>۱</sup> و بدون همراهی با آسیب نسج نرم و نتایج خوب و متوسط در شکستگی‌های چندقطعه‌ای و همراه با آسیب نسج نرم (شکستگی‌های باز) دیده شد. در ۲ مورد به دلیل تحریک موضعی و برجسته بودن پلاک زیر پوست ناچار به خارج کردن زود هنگام پلاک شدیم (حدود ۴ ماه زودتر). در ۲ مورد ۴ عفونت سطحی با آنتی‌بیوتیک رفع شد. یک مورد چسبندگی تاندون اکستانسور وجود داشت که با ادامه فیزیوتراپی دامنه حرکتی اضافه شد ولی در مورد اول ۳۰ درجه و در مورد دوم ۲۰ درجه محدودیت حرکت بازکردن باقی ماند. در هیچ مورد شکستن پلاک دیده نشد.

جدول ۳

عوارض	درصد
دردناک شدن پلاک، شکستن پلاک، شل شدن پیچ‌ها	۲
ضعف در صاف کردن انگشت	۰
خشکی مفاصل، چسبندگی تاندون	۲
عفونت	۲
جمع کل	۶

### بحث

امروزه از وسایل مختلفی برای ثابت کردن استفاده می‌شود مثل پین ظریف، پیچ، پیچ و پلاک و ثابت کننده خارجی. گرچه نتایج رضایت‌مندی از پلاک گذاری گزارش شده ولی عوارضی مثل تداخل با حرکت تاندون اکستانسور، چسبندگی تاندون‌ها، عفونت و خشکی مفصل ذکر شده است<sup>(۱۴-۱۲)</sup>. در استفاده از پین به دلیل عدم وجود ثابت کردن محکم، امکان حرکت زودرس انگشت آسیب دیده وجود ندارد و در نتیجه خشکی مفصلی، چسبندگی تاندون و محدودیت حرکتی بیشتر دیده می‌شود<sup>(۱۳، ۸)</sup>. از طرفی با استفاده از پلاک‌های تیتانیوم با برجستگی کم<sup>۲</sup> به علت

برای شکستگی‌های اطراف مفصلی و داخل مفصلی کوندیلار، مینی پلیت تیتانیوم ۱/۷ میلی‌متر و برای شکستگی‌های تنه، پلاک ساده تیتانیوم ۲ میلی‌متر به کار برده شد. در شکستگی تنه متاکارپ با رویکرد دورسال و بسا کنار زدن تاندون اکستانسور، پس از جاناندازی شکستگی، از پلاک لترال ۲ میلی‌متر استفاده شد و هر طرف شکستگی ۴-۶ کورتکس با پیچ ثابت شد.

در شکستگی انگشتان با رویکرد دورسولترال، بین لترال باند و ساترال باند تاندون اکستانسور به محل شکستگی دسترسی پیدا کرده و پس از جاناندازی شکستگی پلاک تیتانیوم ۱/۷ میلی‌متر به کار برده شد. در شکستگی‌های داخل مفصلی و اطراف مفصلی با رویکرد لترال بدون باز کردن کپسول مفصلی و پس از تعبیه سوراخ ۱/۵ میلی‌متر در کوندیل مفصلی، از پلاک کوندیلار استفاده گردید. به مدت یک هفته از اسپلینت استفاده و سپس حرکات فعال بیمار شروع شد. پیگیری بیماران به صورت متوالی و منظم انجام شد و نتایج براساس مجموع حرکات مفاصل متاکارپوفالانژیال، اینترفالانژ دیستال و پروگزیمال مورد بررسی قرار گرفت.

مهم‌ترین معیار ارزیابی عملکرد دست، بررسی دامنه حرکت مفاصل کوچک دست شامل PIP, DIP و MP می‌باشد. مجموع دامنه حرکات این ۳ مفصل ۲۷۰ درجه است که به ترتیب در این معیار ارزیابی  $\leq 221$  درجه عالی، ۱۲۱-۲۲۰ درجه خوب و  $> 120$  درجه بد می‌باشد. هرگونه چسبندگی تاندون، اسکار پوست و آسیب تاندون مستقیماً روی دامنه حرکت اثر می‌گذارد<sup>(۶)</sup>.

### یافته‌ها

بیماران به‌طور متوالی تا یک ماه بعد از جراحی و سپس ۲ هفته تا ۳ ماه و سپس هر ۳ ماه پیگیری شدند. میانگین زمان پیگیری ۱۷ ماه (۵۲-۶ ماه) بود. حرکات فعال در هفته دوم شروع شد و پس از هفته سوم فیزیوتراپی تا به دست آمدن حداکثر حرکات فعال ادامه یافت. میانگین زمان جوش خوردن استخوان ۴-۷ هفته بود.

1. Comminution
2. Low profile

حرکت مفصل مجاور آسیب دیده، باعث خودنمایی کمتر عارضه محدودیت حرکتی مفصل نزدیک به شکستگی گردید. گرچه عوارضی چون شکستگی وسیله، برجسته شدن پلاک، شل شدن پیچ‌ها در یک درصدها، خشکی مفصل و چسبندگی تاندون در یک مورد و عفونت در یک مورد گزارش شد. به نظر می‌رسد علت کاهش عوارض پلاک نسبت به گزارش‌های قبلی، استفاده از پلاک‌های تیتانیومی با برجستگی کم می‌باشد و با وجود شروع حرکات زودرس و انتخاب رویکرد لترال به اکستنسور، عارضه ضعف صاف کردن انگشت دیده نشد.

### نتیجه‌گیری

اگر در شکستگی‌های ناپایدار، با استفاده از K-wire و یا پیچ به‌تنهایی نتوانیم ثبات خوبی به‌دست آوریم، پلاک با برجستگی کم می‌تواند استحکام بهتر و امکان حرکت زودرس مفاصل را فراهم کند.

1. Pun
2. Strickland
3. Freeland

دستکاری کمتر سیستم اکستنسور و ثابت کردن محکم شکستگی، امکان حرکت زودرس مفصلی و عوارض کمتر گزارش شده است.<sup>(۱۲)</sup>

«پان»<sup>۱</sup> و همکاران در یک مطالعه ۵۷٪ عوارض شامل عفونت و آسیب تاندونی را گزارش کردند.<sup>(۱۵)</sup> در گزارش دیگری توسط «استریکلند»<sup>۲</sup> و همکاران در ۱۹٪ عارضه کاهش قدرت اکستنسور ذکر شد.<sup>(۱۶)</sup> این عارضه حاصل دستکاری سیستم اکستنسور می‌باشد و هر چه دورتر از این سیستم و با دستکاری کمتر انجام شود، میزان عارضه کمتر خواهد بود. در مطالعه حاضر نیز سعی شد این اصل رعایت شود. «فری‌لند»<sup>۳</sup> و همکاران در یک بررسی نشان دادند که به‌دلیل آسیب بیشتر پوست و نسج نرم و عضلات در قسمت تنه استخوان متاکارپ و انگشتان، درصدها عوارض بیشتر است.<sup>(۱۷)</sup> در مطالعه ما نیز بیشتر عوارض مربوط به آسیب نسج نرم بود. این مطالعه به‌علت حرکت زودرس مفاصل، محدودیت حرکتی دائمی و یا چسبندگی دائمی تاندونی دیده نشد. همچنین به‌علت عدم درگیری تاندون اکستنسور در رویکرد جراحی ضعف صاف کردن انگشت<sup>۱</sup> مشاهده نگردید. از طرفی لحاظ کردن مجموع حرکات فعال دامنه حرکتی سه مفصل DIP, PIP و MP و جبران

### References

1. Agarwal AK, Pickford MA. Experience with a new ultralow-profile osteosynthesis system for fractures of the metacarpals and phalanges. *Ann Plast Surg.* 2006;57(2):206-12.
2. Fusetti C, Meyer H, Borisch N, Stern R, Santa DD, Papaloizos M. Complications of plate fixation in metacarpal fractures. *J Trauma.* 2002;52(3):535-9.
3. Waris E, Ashammakhi N, Happonen H, Raatikainen T, Kaarela O, Törmälä P, Santavirta S, Konttinen YT. Bioabsorbable miniplating versus metallic fixation for metacarpal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(410):310-9.
4. Firoozbakhsh KK, Moneim MS, Doherty W, Naraghi FF. Internal fixation of oblique metacarpal fractures. A biomechanical evaluation by impact loading. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(325):296-301.
5. Ouellette EA, Dennis JJ, Milne EL, Latta LL, Makowski AL. Role of soft tissues in metacarpal fracture fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(412):169-75.
6. Berman KS, Rothkopf DM, Shufflebarger JV, Silverman R. Internal fixation of phalangeal fractures using titanium miniplates. *Ann Plast Surg.* 1999;42(4):408-10.
7. Bosscha K, Snellen JP. Internal fixation of metacarpal and phalangeal fractures with AO minifragment screws and plates: a prospective study. *Injury.* 1993;24(3):166-8.
8. Kawamura K, Chung KC. Fixation choices for closed simple unstable oblique phalangeal and metacarpal fractures. *Hand Clin.* 2006;22(3):287-95.
9. Page SM, Stern PJ. Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures. *J Hand Surg Am.* 1998;23(5):827-32.
10. Prevel CD, McCarty M, Katona T, Moore K, Jackson JR, Eppley BL, Sood R. Comparative biomechanical stability of titanium bone fixation systems in metacarpal fractures. *Ann Plast Surg.* 1995;35(1):6-14.
11. Dona E, Gillies RM, Gianoutsos MP, Walsh WR. Plating of metacarpal fractures: unicortical or bicortical screws? *J Hand Surg Br.* 2004;29(3):218-21.

استفاده از پلاک تیتانیوم در شکستگی‌های کarp و فالانکس

مجله جراحی استخوان و مفاصل ایران / دوره پنجم، شماره ۳، بهار ۱۳۸۶

**12. Fusetti C, Della Santa DR.** Influence of fracture pattern on consolidation after metacarpal plate fixation. *Chir Main.* 2004;23(1):32-6.

fractures: treatment by A.O. screw and plate fixation. *J Hand Surg Am.* 1991;16(1):113-7.

**13. Fischer KJ, Bastidas JA, Provenzano DA, Tomaino MM.** Low-profile versus conventional metacarpal plating systems: a comparison of construct stiffness and strength. *J Hand Surg Am.* 1999;24(5):928-34.

**16. Strickland JW, Steichen JB, Kleinman WB, Hastings H II, Flynn N.** Phalangeal fractures: factors influencing digital performance. *Orthop Rev.* 1982; 11:39-50

**14. O'Sullivan ST, Limantzakis G, Kay SP.** The role of low-profile titanium miniplates in emergency and elective hand surgery. *J Hand Surg Br.* 1999;24(3):347-9.

**17. Freeland AE, Jabaley ME, Burkhalter WE, Chaves AM.** Delayed primary bone grafting in the hand and wrist after traumatic bone loss. *J Hand Surg Am.* 1984;9A(1):22-8.

**15. Pun WK, Chow SP, So YC, Luk KD, Ngai WK, Ip FK, Peng WH, Ng C, Crosby C.** Unstable phalangeal